

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月 7日
Date of Application:

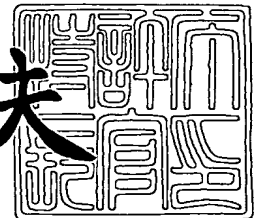
出願番号 特願2003-000956
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-000956]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2003年10月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3081390



【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440288

【提出日】 平成15年 1月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/135

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 中田 秀輝

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 富田 浩稔

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109667

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 内藤 浩樹

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938



【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学ヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに波長の異なる 3 つの光源と、前記光源からの光束を透過または反射するビームスプリッタを有し、

前記ビームスプリッタは 4 つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの 4 つの側面間に所望の光学特性を有する光学膜が配置されるように前記 4 つの三角柱のプリズムを光学的に接着して略 6 面体としたものであってかつ、

前記 4 つの三角柱の側面であって、前記光学膜を設けた面と略直交する平面内に前記 3 つの光源の発光点がそれぞれ位置するようにした光学ヘッド。

【請求項 2】 前記 4 つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせて光学的に接着し、略 6 面体のビームスプリッタとしたときに、前記三角柱のプリズムの 4 つの側面間に形成される 4 つ光学膜のうち、同一平面に位置する 2 つの光学膜の光学特性を同一とした請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 3】 前記光源は、750 nm～850 nm、600 nm～700 nm、400 nm～500 nm、300 nm～400 nm の 4 種類のうち互いに異なる 3 種類の波長であることを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 4】 前記光源は略 6 面体をなす前記ビームスプリッタにおいて、前記光学膜を設けた面と直交する平面内において、互いに略 90 度または 180 度の光軸角度を有して配置されることを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 5】 前記ビームスプリッタに設けた光学膜は、前記光学膜を通過する光の波長に応じて反射率または透過率が変化する特性であって、あらかじめ規定された波長の光が透過または反射するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 6】 前記略 6 面体をなすビームスプリッタにおいて、4 つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの 4 つの側面間にそれぞれ設けた 4 つの光学膜の光学特性は 2 種類から 4 種類であることを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 7】 前記略 6 面体をなすビームスプリッタにおいて、4つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの4つの側面間に設けた4つの光学膜のうちの少なくとも1つは光学的なフィルター機能を有し、光束の略中心部分を円状、または楕円状に遮光または透過率を減少させたことを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 8】 前記略 6 面体をなすビームスプリッタにおいて、4つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの4つの側面間に設けた4つの光学膜のうちの少なくとも1つは光学フィルターの機能を有し、前記光学フィルターの形状は前記三角柱のプリズムの頂角を有する辺と平行であってかつ帯状に遮光または透過率を減少させたことを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 9】 前記略 6 面体をなすビームスプリッタにおいて、前記光学膜はあらかじめ規定された波長のみ透過または反射する波長分離機能を有するとともに、あらかじめ規定された波長により透過または反射領域が変化する開口制限機能を有することを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 10】 前記略 6 面体をなすビームスプリッタにおいて、前記4つの三角柱のプリズムが、ガラス、樹脂または透明なセラミックより構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 11】 互いに波長の異なる3つの光源と、前記光源からの光束を透過または反射するビームスプリッタを有し、前記ビームスプリッタは3つの三角柱のプリズムを有し、略三角柱のプリズムの頂角を含む2面と他の2つの略三角柱のプリズムの底面との間に互いに光学特性が異なる光学膜を配置して光学的に接着することにより略6面体をなすように形成されたものであり、前記光学膜と直交する平面内に前記3つの光源の発光点が位置するように前記3つの光源を配置するように構成したことを特徴とする光学ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスク状の記録媒体に光スポットを投影して、光学的に情報を記

録再生するディスク記録再生装置に用いる光学ヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、ディスク記録再生装置は、CD-ROM、CD-R、MD、DVD-RAM、ブルーレイディスク等のディスク状の記録媒体を記録再生するものであり、その用途は年々多様化するとともに共に益々高密度・高性能・高品質・高付加価値化するとともに小型化および低コスト化も求められている。特に記録可能なディスク記録再生装置においては、1台で複数の規格のディスクの記録再生が求められるとともにポータブル用・車載用への需要は大きく増加傾向にあり、より一層の小型・薄型・高性能化が求められている。

【0003】

従来、ディスク記録再生装置の光学ヘッドに関する技術としては、数多くの報告がなされている（例えば特許文献1参照）。以下、図面を参照しながら、従来の光磁気ディスク用の光学ヘッドについて説明を行う。

【0004】

図22は従来の光学ヘッドの構成を示す概略図であり、図23は従来の光学ヘッドの光検出器の構成を示す概略図である。図22において、1は750nm～850nmの光束を発光する半導体レーザ、2は600nm～700nmの光束を発光する半導体レーザ、3は400nm～500nmの光束を発光する半導体レーザである。5は波長分離膜4を有したプリズム、7は波長分離膜6を有したプリズムである。8はコリメートレンズ、10は偏向分離膜9を有した偏光ビームスプリッタ、11は $\lambda/4$ 板、12は対物レンズ、13は情報記録媒体、14は非点収差を発生する検出レンズ、15はサーボ信号およびRF信号を検出する光検出器である。また図22において16と17は検出レンズ14により発生した非点収差による前側焦点と後側焦点であり、光検出器15の受光面15aは前側焦点16と後側焦点17の略中間に位置している（図22のZ方向位置）。

【0005】

図23は光検出器15の具体的な構成を示す図であり、図23において18、19、20、21は受光領域、22は受光領域上に形成された光スポットである

。加算器 23 にて受光領域 18、19、20、21 の光量を全て加算することで RF 信号の検出を行う。また、受光領域 18 および 19 を加算した信号と、受光領域 20 および 21 を加算した信号とを減算器 24 で差動をとることでいわゆる非点収差法によるフォーカスエラー信号の検出が可能となる。また、受光領域 19 および 20 を加算した信号と、受光領域 18 および 21 を加算した信号とを減算器 24 で差動をとることでいわゆるプッシュプル法によるトラッキングエラー信号の検出が可能となる。図 24 は検出レンズ 14 により光検出器 15 の受光面 15a 上に形成される光スポットの形状を示した図である。

【0006】

図 24 A) は情報記録媒体 13 と対物レンズ 12 が近づいた状態のときに受光面 15a 上に形成される光スポットの形状を示した図であり、図 24 C) は情報記録媒体 13 と対物レンズ 12 が遠ざかった状態のときに受光面 15a 上に形成される光スポットの形状を示した図である。また、図 24 B) は図 24 A) と図 24 C) の略中間でありジャストフォーカスの状態のときに受光面 15a 上に形成される光スポットの形状を示した図である。

【0007】

以上のように構成された従来例の光学ヘッドについて以下その動作について説明を行う。

【0008】

半導体レーザ 1 より発せられた 750 nm～850 nm の光束（赤外光）は、波長分離膜 4 により反射され CD の再生あるいは CR-R の記録に使用される。このとき、波長分離膜 4 は図 13 に示すように約 700 nm 以上の波長の光束は反射し、700 nm 以下の波長の光束は透過する構成となっている。半導体レーザ 2 より発せられた 600 nm～680 nm の光束（赤色光）は波長分離膜 4 により透過され DVD-ROM の再生および DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW 等の記録再生に使用される。また半導体レーザ 3 より発せられた 400 nm～500 nm の光束（青色光）は波長分離膜 6 により反射され、ブルーレーザ用光ディスクの記録再生に使用される。このとき波長分離膜 6 は図 25 に示すように 500 nm 以上の波長の光束は透過する構成となっている。半導体レーザ 1

～3のいずれかより発生された発散光束はコリメートレンズ8に入射し平行光束に変換され、偏光分離膜9を有するビームスプリッタを透過して $\lambda/4$ 板11に入射する。半導体レーザ1～3の偏光方向は図10の紙面に平行な方向（図22中矢印の方向）に設定してあり偏光分離膜9を透過するような設定となっている。 $\lambda/4$ 板11に入射した直線偏光の平行光束は円偏光となり対物レンズ12に入射し情報記録媒体13上に直径1ミクロン以下の光スポットを形成する。情報記録媒体13からの反射光束は逆の経路をたどり $\lambda/4$ 板11に入射する。

【0009】

$\lambda/4$ 板11に入射するときは円偏光であるが、 $\lambda/4$ 板11を透過することにより図10の紙面に直交する方向の直線偏光となり、偏光分離膜9により反射され検出レンズ14に入射する。検出レンズ14の第1面は凸レンズとなっており、第2面はいわゆるシリンドリカル凹レンズであり図22の紙面に平行な面に対して略45度の角度でシリンドリカル軸が設定されているため、非点収差はシリンドリカル軸の方向と、シリンドリカル軸と直交する方向に発生する（図24参照）。検出レンズ14を透過した光束は光検出器15に入射する。

【0010】

対物レンズ12のフォーカサーボは図26a)に示すように減算器24の出力となるフォーカスエラー信号（いわゆるS時信号）のGNDとの交点に収束することとなる。同様に対物レンズ12のトラッキングエラー信号は図26b)に示すように減算器250の出力となるトラッキングエラー信号のGNDとの交点に収束することとなる。

【0011】

また、RF信号は情報記録媒体13からの反射光量の変化を検出することで可能となり、加算器23の出力信号の大小の演算を行うこととなる。

【0012】

【特許文献1】

特開2000-76698号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記の従来の構成では、波長分離機能を有するプリズム 5 と 7 が 2 つになるため、光学ヘッドを小型薄型化できないという問題と、プリズム 5 と 7 の 2 つを光学台（図示せず）に精度よく張り付けるのが難しくかつ温度変化で精度を維持することが難しいという問題、およびプリズムが 2 つ必要となり低コスト化ができないという問題を有していた。

【0014】

また、プリズム 5 および 7 があり、半導体レーザ 1 および 2 の位置とコリメータレンズ 8 の距離が遠くなってしまうためコリメータレンズ 8 に取り込める半導体レーザ 1 および 2 の光量が少なくなってしまう、記録パワーが不足するあるいは、高出力レーザを用いることでコストが大幅に上昇する。さらには高出力レーザを用いレーザ電流を上昇させることでレーザ自身の発熱量が上昇しレーザ自身の信頼性が悪化するという課題を有していた。

【0015】

本発明は上記従来の問題点を解決するもので、3つの光源より構成された光学ヘッドにおいても波長分離機能を有するプリズムを 1 つとして調整工数を大幅に削減するとともに小型薄型化および低消費電力化を可能とし、小型高精度な光学ヘッドを提供し、小型高精度なディスク記録再生装置を実現するとともに、高精度な記録・再生特性を実現することを目的としてなされたものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明の光学ヘッドは、互いに波長の異なる 3 つの光源と、前記光源からの光束を透過または反射するビームスプリッタを有し、前記ビームスプリッタは 4 つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの 4 つの側面間に所望の光学特性を有する光学膜が配置されるように前記 4 つの三角柱のプリズムを光学的に接着して略 6 面体としたものであってかつ、前記 4 つの三角柱の側面であって、前記光学膜を設けた面と略直交する平面内に前記 3 つの光源の発光点がそれぞれ位置するようにしたものである。

【0017】

また、前記 4 つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせて光学的に接着

し、略6面体のビームスプリッタとしたときに、前記三角柱のプリズムの4つの側面間に形成される4つ光学膜のうち、同一平面に位置する2つの光学膜の光学特性を同一としたものである。

【0018】

また、前記光源は、750nm～850nm、600nm～700nm、400nm～500nm、300nm～400nmの4種類のうち互いに異なる3種類の波長であることを特徴とする。

【0019】

また、前記光源は略6面体をなす前記ビームスプリッタにおいて、前記光学膜を設けた面と直交する平面内において、互いに略90度または180度の光軸角度を有して配置されることを特徴とする。

【0020】

また、前記ビームスプリッタに設けた光学膜は、前記光学膜を通過する光の波長に応じて反射率または透過率が変化する特性であって、あらかじめ規定された波長の光が透過または反射するように構成したことを特徴とする。

【0021】

また、前記略6面体をなすビームスプリッタにおいて、4つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの4つの側面間にそれぞれ設けた4つの光学膜の光学特性は2種類から4種類であることを特徴とする。

【0022】

また、前記略6面体をなすビームスプリッタにおいて、4つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの4つの側面間に設けた4つの光学膜のうちの少なくとも1つは光学的なフィルター機能を有し、光束の略中心部分を円状、または楕円状に遮光または透過率を減少させたことを特徴とする。

【0023】

また、前記略6面体をなすビームスプリッタにおいて、4つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの4つの側面

間に設けた4つの光学膜のうちの少なくとも1つは光学フィルターの機能を有し、前記光学フィルターの形状は前記三角柱のプリズムの頂角を有する辺と平行であってかつ帯状に遮光または透過率を減少させたことを特徴とする。

【0024】

また、前記略6面体をなすビームスプリッタにおいて、前記光学膜はあらかじめ規定された波長のみ透過または反射する波長分離機能を有するとともに、あらかじめ規定された波長により透過または反射領域が変化する開口制限機能を有することを特徴とする。

【0025】

また、前記略6面体をなすビームスプリッタにおいて、前記4つの三角柱のプリズムが、ガラス、樹脂または透明なセラミックより構成されていることを特徴とする。

【0026】

本発明の光学ヘッドは、互いに波長の異なる3つの光源と、前記光源からの光束を透過または反射するビームスプリッタを有し、前記ビームスプリッタは3つの三角柱のプリズムを有し、略3角柱のプリズムの頂角を含む2面と他の2つの略三角柱のプリズムの底面との間に互いに光学特性が異なる光学膜を配置して光学的に接着することにより略6面体をなすように形成されたものであり、前記光学膜と直交する平面内に前記3つの光源の発光点が位置するように前記3つの光源を配置するように構成したことを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下本発明の一例を示す実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0028】

(実施の形態1)

図1は実施の形態1における光学ヘッドの一例を示す概略図であり、図2は本発明の実施の形態1における光学ヘッドの光検出器の一例を示す概略図である。また、図3は実施の形態1における光学ヘッドの波長分離手段となる波長分離プリズムと光源の構成の一例を示す概略図である。また図7は波長分離プリズムの

構成の一例を示す図である。

【0029】

図1、図2、図3において、1は750nm～850nmの光束を発光する光源に対応する半導体レーザ、2は600nm～700nmの光束を発光する光源に対応する半導体レーザ、3は400nm～500nmの光束を発光する光源に対応する半導体レーザである。

【0030】

220は波長分離プリズム（またはビームスプリッタとも言う）であり、その具体的な構成は例えば図7に示すように、ガラス、樹脂または透明なセラミックより構成された三角柱のプリズム（三角プリズムと称す）25、26、27、28の4つの三角柱の頂角を互に向き合わせて、隣接する三角プリズム25～28の側面の間に波長分離膜29～32を配置した状態で矢印の方向（隣接する三角プリズム25～28の頂角を形成する側面がより近接する方向）に加圧し、頂角を含む2面を互いに光学的に接着して形成された略6面体としたものである。

【0031】

波長分離膜30は三角プリズム25および26のどちらに形成されていてもかまわない。同様に、波長分離膜31は三角プリズム26および27のどちらに形成されていてもかまわないし、波長分離膜32は三角プリズム27および28のどちらに形成されていてもかまわない。また、波長分離膜29は三角プリズム28および25のどちらに形成されていてもかまわない。

【0032】

本実施の形態では29、30、31、32は波長分離膜であり、波長分離膜29と31および波長分離膜30と32は同じ光学特性である。つまり、加圧した後に、波長分離膜29、31は同一平面状に位置し、かつ波長分離膜30、32は同一平面状に位置し、これら同一平面状に位置する波長分離膜29、31の光学特性、波長分離膜30、32の光学特性をそれぞれ同一の特性としている。

【0033】

波長分離膜30、32は略700nmより長い波長の光束を反射し、それより短い波長の光束を透過する膜特性となっている。また図4に示すように、波長分

離膜 29、31 は略 500 nm より長い波長の光束を透過し、それより短い波長の光束を反射する膜特性となっている。このとき、波長分離膜 29 と 31 はいわゆる赤外光となる略 750 nm から 850 nm の波長の光束と、赤色光となる略 600 nm から 700 nm の波長の光束を透過する構成となっている。

【0034】

8 はコリメートレンズ、10 は偏向分離膜 9 を有する偏光ビームスプリッタ、11 は $\lambda/4$ 板、12 は対物レンズ、13 は情報記録媒体、14 は非点収差を発生する検出レンズ、15 はサーボ信号および RF 信号を検出する光検出器である。

【0035】

半導体レーザ 1 ~ 3 は略 6 面体をなすビームスプリッタ 220 において波長分離膜 29 ~ 32 を設けた面（または三角プリズム 25 ~ 28 における頂角を形成する側面）に直交する平面上にその発光点が位置し、半導体レーザ 1 の光軸と半導体レーザ 2 の光軸とは 90 度の角度をなし、半導体レーザ 2 の光軸と半導体レーザ 3 の光軸とは 90 度の角度をなすように配置されている。

【0036】

また図 1 において 16 と 17 は検出レンズ 14 により発生した非点収差による前側焦点と後側焦点であり、光検出器 15 の受光面 15 a は前側焦点 16 と後側焦点 17 の略中間に位置している（図 1 の Z 方向位置）。図 2 において 18、19、20、21 は受光領域、33 は受光領域上に形成された光スポットである。加算器 23 にて受光領域 18、19、20、21 の光量を全て加算することで RF 信号の検出を行う。また、受光領域 18 および 19 を加算した信号と、受光領域 20 および 21 を加算した信号とを減算器 24 で差動をとることでいわゆる非点収差法によるフォーカスエラー信号の検出が可能となる。また、受光領域 19 および 20 を加算した信号と、受光領域 18 および 21 を加算した信号とを減算器 24 で差動をとることでいわゆるプッシュプル法によるトラッキングエラー信号の検出が可能となる。図 5 の A) ~ C) は検出レンズ 14 により光検出器 15 の受光面 15 a) 上の構成された光スポットの形状を示した図である。図 5 A) は情報記録媒体 13 と対物レンズ 12 が近づいた状態であり、図 5 C) は情報記

録媒体 13 と対物レンズ 12 が遠ざかった状態の光スポットである。また、図 5 B) は図 5 A) と図 5 C) の略中間でありジャストフォーカスの状態である。

【0037】

以上のように構成された従来例の光学ヘッドについて以下その動作について説明を行う。

【0038】

半導体レーザー 1 より発せられた 750 nm～850 nm の光束（赤外光）は、波長分離膜 30 および 32 で反射されるとともに、波長分離膜 31 を透過し、波長分離プリズム 22 から出射した発散光束はコリメートレンズ 8 に入射し CD の再生あるいは CR-R の記録に使用される。このとき波長分離膜 29 の特性はいかなる特性でも半導体レーザー 1 を用いた動作には関係はない。

【0039】

半導体レーザー 2 より発せられた 600 nm～700 nm の光束（赤色光）は波長分離膜 30 および 32 を透過するとともに、波長分離膜 29 および 31 を透過し、波長分離プリズム 22 から出射した発散光束はコリメートレンズ 8 に入射し DVD-ROM の再生および DVD-RAM、DVD-R、DVD+R、DVD-RW、DVD+RW 等の記録に使用される。

【0040】

また半導体レーザー 3 より発せられた 400 nm～500 nm の光束（青色光）は波長分離膜 29 および 31 で反射されるとともに、波長分離膜 30 を透過し、波長分離プリズム 22 から出射した発散光束はコリメートレンズ 8 に入射し、ブルーレイディスクの記録再生等に使用される。このとき波長分離膜 30 の特性はいかなる特性でも半導体レーザー 3 を用いた動作には関係はない。

【0041】

したがって、図 3 および図 4 に示すように、波長分離膜 29、30、31、32 の膜特性は、波長分離膜 30 と 32、波長分離膜 29 と 31 との対角線上の 2 種類の膜特性とする事が可能となる。

【0042】

半導体レーザー 1～3 のいずれかより発生された発散光束はコリメートレンズ 8

に入射し平行光束に変換され、偏光分離膜 9 を有する偏光ビームスプリッタ 10 を透過して $\lambda/4$ 板 11 に入射する。半導体レーザ 1 ~ 3 の偏光方向は図 1 の紙面平行な方向（図中矢印方向）に設定してあり偏光分離膜 9 を透過する設定となっている。 $\lambda/4$ 板 11 に入射した直線偏光の平行光束は円偏光となり対物レンズ 12 に入射し情報記録媒体 13 上に直径 1 ミクロン以下の光スポットを形成する。情報記録媒体 13 からの反射光束は逆の経路をたどり $\lambda/4$ 板 11 に入射する。 $\lambda/4$ 板 11 に入射するときは円偏光であるが、 $\lambda/4$ 板 11 を透過することにより紙面に直交する方向の直線偏光となり、偏光分離膜 9 により反射され検出レンズ 14 に入射する。検出レンズ 14 の第 1 面は凸レンズとなっており、第 2 面はいわゆるシリンドリカルレンズであり紙面に平行な面に対して略 45 度の角度でシリンドリカル軸が設定されているため、非点収差はシリンドリカル軸の方向と、シリンドリカル軸と直交する方向に発生する（図 3 参照）。検出レンズ 14 を透過した光束は光検出器 15 に入射する。

【0043】

対物レンズ 12 のフォーカスサーボは図 6 a) に示すように減算器 24 の出力となるフォーカスエラー信号（いわゆる S 時信号）の GND との交点に収束することとなる。同様に対物レンズ 12 のトラッキングエラー信号は図 6 b) に示すように減算器 250 の出力となるトラッキングエラー信号の GND との交点に収束することとなる。また、RF 信号は情報記録媒体 13 からの反射光量の変化を検出することで可能となり、加算器 23 の出力信号の大小の演算を行うこととなる。

【0044】

以上のように本実施の形態によれば、4 つの 3 角プリズム 25、26、27、28 の頂角を互いに向き合わせて紫外線硬化接着剤などで頂角を含む 2 面を光学的に接着し、略 6 面体の波長分離プリズム 22 を形成するとともに、波長分離プリズム 22 の対角線上のお互いに交差する 4 つの波長分離膜 29、30、31、32 のうち波長分離膜 29 と 31 および 30 と 32 の膜特性をそれぞれ同じにすることにより、波長分離膜 29、30、31、32 を有したビームスプリッタ 220 を構成することが可能となり、異なる 3 種類の半導体レーザ 1、2、3 の全

てに対して対応できる波長分離機能を有したビームスプリッタ 220 を実現することが可能となり、波長分離機能の小型および薄型化が可能となるとともに、光ヘッドおよびディスク記録再生装置の小型薄型化が可能となる。

【0045】

なお実施の形態 1 において、集光系はコリメートレンズ 8 を用いたいわゆる無限光学構成としたが、コリメートレンズ 8 を有さない有限光学構成としてもよい。

【0046】

また、コリメートレンズ 8 はビームスプリッタ 220 と半導体レーザ 1～3 の間にそれぞれ位置する構成としてもよい。また、図 8 に示すようにコリメートレンズ 8 はビームスプリッタ 220 の出射面に張り合わせた構成にしてもよいし、樹脂で三角プリズム 26 とコリメートレンズ 8 を一体に成型する構成としてもよい。さらに図 9 に示すように入射面側にコリメートレンズ 8 が位置し、三角プリズム 25、27、28 とコリメートレンズ 8 が一体に構成または成型されていてもよい。三角プリズム 25、26、27、28 とコリメートレンズ 8 を一体に構成または成型することで大幅な小型化および低コスト化が可能となる。

【0047】

また、実施の形態 1 では波長分離膜の特性は、波長分離膜 29 と 31、波長分離膜 30 と 32 のそれぞれ 2 種類としたが、波長分離膜 29 は 750 nm～850 nm の光束（赤外光）に関しては、いかなる特性であってもよいので波長分離膜 29 と 31 は異なる膜特性であってもよいし、波長分離膜 32 は 400 nm～500 nm の光束（青色光）に関してはいかなる特性であってもよいので、波長分離膜 30 と 32 は異なる光学特性であってもよい。従って波長分離膜 29、30、31、32 の種類は 2 種類から 4 種類のいずれでもよい。

【0048】

また、本実施例では 4 つの三角プリズム 25、26、27、28 の頂角を向き合わせて張り合わせる構成としたが、図 10 に示すように、4 角柱を互いに張り合わせて破線でカットする構成としてもよい。

【0049】

本実施の形態では、半導体レーザ 1、2、3 の波長はそれぞれ 750 nm～850 nm（赤外光）、600 nm～700 nm（赤色光）、400 nm～500 nm（青色光）の 3 種類としたが 300 nm～400 nm（緑色光）を含めた 4 種類のうち、任意の 3 種類の半導体レーザを用い、その半導体レーザの波長にあわせて、波長分離プリズム 22 の波長分離膜 29～32 の特性を変化させてもよい。

【0050】

さらに、図 11 に示すように、半導体レーザ 1、2、3 のそれぞれの位置を変えて、波長分離膜 29、30、31、32 の特性を図 12 のように設定することも可能であることはいうまでもない。

【0051】

同様に、図 13 に示すように、半導体レーザ 1、2、3 のそれぞれの位置を変えて、波長分離膜 29、30、31、32 の特性を図 14 のように設定することも可能であるし、半導体レーザは他のどの位置に構成しても問題ない。

【0052】

（実施の形態 2）

次に実施の形態 2 について図 15 を参照しながら説明する。図 15 は実施の形態 2 の光学ヘッドの構成の一例を説明するための図である。実施の形態 1 との相違点は、波長分離プリズム 22 において、遮光または透過率を減少させる光学フィルター 33 を光軸の略中心に設けた点である。本実施の形態では、光学フィルター 33 は出射面側および、入射面側にそれぞれ設けた構成を図示しているが、光学フィルター 33 は出射面側のみか、任意の入射面側に位置する構成とし、光学フィルター 33 の形状は円形状かまたは楕円形状とする。

【0053】

この構成により三角プリズム 25、26、27、28 を張り合わせて構成したビームスプリッタ 220 の三角柱の先端で波長分離膜 29、30、31、32 が不連続となっていることによる波面収差の発生を抑えるとともに、いわゆる超解像効果により情報記録媒体 13 上の光スポット径を小さくすることが可能となる、より一層光学ヘッドの高性能化およびディスク記録再生装置の高性能化が可能

となる。

【0054】

(実施の形態3)

次に実施の形態3について、図16a)、図16b)および図17を参照しながら説明する(図16b)において、半導体レーザ2および3は図示せず)。

【0055】

実施の形態1および実施の形態2との相違点は、波長分離プリズム22において、出射側の面の略中心付近に帯状に反射膜34(または透過率低減フィルター)を構成した点である。このとき反射膜34は、三角プリズム25~28の頂角を有する辺と平行であってかつ帯状に形成されている。

【0056】

図17に示すように、半導体レーザ1、2、3において広がり角が小さい側の中心付近の光量を低下させることにより、対物レンズ12に入射する光束のRIM強度(対物レンズ中心の光強度に対する対物レンズ有効径部の光強度の差)を低くすることができ情報記録媒体13上の光スポットを小さくすることが可能となり、より一層高密度記録対応の光学ヘッドを実現することが可能となる。このとき反射膜34は出射側に設けてもいいし、入射側にそれぞれ反射膜35を設けてもよい。

【0057】

また、三角プリズム25、26、27、28を張り合わせて構成したビームスプリッタ24の三角柱の先端で波長分離膜29、30、31、32が不連続となっていることによる波面収差の発生を抑え、収差の少ない良好な光スポットを実現し、より一層高密度記録対応の光学ヘッドを実現することが可能となる。

【0058】

(実施の形態4)

次に実施の形態4について図18、図19および図20を参照しながら説明する。実施の形態1、2、3との相違点は波長分離プリズム22に各半導体レーザ1、2、3の波長に対応した反射膜34、35、36を設け、波長分離プリズム22にて半導体レーザ毎に開口制限を行った点である。この構成により対物レン

ズ 12 に入射する光束径を波長分離プリズム 22 で制限することができるため、半導体レーザの波長に応じた開口制限を対物レンズで行う必要がなくなるとともに、不要な光束がコリメートレンズ 8 側に到達しないため、迷光を大幅に低減することが可能となり、より一層高精度な光学ヘッドおよびディスク記録再生装置を実現できる。

【0059】

(実施の形態 5)

次に実施の形態 5 について図 21 を参照しながら説明する。実施の形態 1、2、3、4 との相違点は波長分離プリズム 22 を三角プリズム 37、38、39 と波長分離膜 40、41 より構成した点である。図 21 a) は光学構成を示したものであり、図 21 b) は波長分離膜 40、41 の特性を示した図である。この構成により、波長分離膜の中央部分が不連続となっていないため、小型かつ収差性能に優れた光学ヘッドを実現できるとともに小型かつ高性能なディスク記録再生装置を実現できる。

【0060】

なお、上述の実施の形態では光源と受光素子とが別体のものを例にして説明をしたが、これに限定をされる必要は無く、各波長の光源とこれに対応する受光素子とを一体にしたものを用いても構わない。

【0061】

【発明の効果】

本発明の光学ヘッドは、互いに波長の異なる 3 つの光源と、前記光源からの光束を透過または反射するビームスプリッタを有し、前記ビームスプリッタは 4 つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの 4 つの側面間に所望の光学特性を有する光学膜が配置されるように前記 4 つの三角柱のプリズムを光学的に接着して略 6 面体としたものであってかつ、前記 4 つの三角柱の側面であって、前記光学膜を設けた面と略直交する平面内に前記 3 つの光源の発光点がそれぞれ位置するようにしたもので、ビームスプリッタにより、異なる波長の 3 つの光源の波長分離が可能となるため、波長を選択するための構成が従来に比べ小型化できるようになり、光学ヘッドおよびディスク記

録再生装置の小型薄型化が可能となる。

【0062】

また、ビームスプリッタが1つとなることより組立工数の大幅削減、組立精度、環境安定性の大幅向上により高精度、高信頼性かつ低コストの光学ヘッドおよびディスク記録再生装置を実現することが可能となる。

【0063】

また、前記4つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせて光学的に接着し、略6面体のビームスプリッタとしたときに、前記三角柱のプリズムの4つの側面間に形成される4つ光学膜のうち、同一平面に位置する2つの光学膜の光学特性を同一としたので、ビームスプリッタにより、異なる波長の3つの光源の波長分離が可能となるため、波長を選択するための構成が従来に比べ小型化できるようになり、光学ヘッドおよびディスク記録再生装置の小型薄型化が可能となる。また、ビームスプリッタが1つとなることより組立工数の大幅削減、組立精度、環境安定性の大幅向上により高精度、高信頼性かつ低コストの光学ヘッドおよびディスク記録再生装置を実現することが可能となる。

【0064】

また、前記光源は、750nm～850nm、600nm～700nm、400nm～500nm、300nm～400nmの4種類のうち互いに異なる3種類の波長とすれば対応する3つの波長に対する光学ヘッドを構成することが可能となる。

【0065】

前記光源は略6面体をなす前記ビームスプリッタにおいて、前記光学膜を設けた面と直交する平面内において、互いに略90度または180度の光軸角度を有して配置されるので、対応する3つの波長に対する光学ヘッドを構成することが可能となる。

【0066】

また、前記ビームスプリッタに設けた光学膜は、前記光学膜を通過する光の波長に応じて反射率または透過率が変化する特性であって、あらかじめ規定された波長の光が透過または反射するように構成すれば、異なる波長の3つの光源の波

長分離が可能となる。

【0067】

また、前記略6面体をなすビームスプリッタにおいて、4つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの4つの側面間にそれぞれ設けた4つの光学膜の光学特性は2種類から4種類とすれば、異なる波長の3つの光源の波長分離が可能となる。

【0068】

また、前記略6面体をなすビームスプリッタにおいて、4つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの4つの側面間に設けた4つの光学膜のうちの少なくとも1つは光学的なフィルター機能を有し、光束の略中心部分を円状、または楕円状に遮光または透過率を減少させれば、三角柱のプリズムの先端で光学膜が不連続となっていることによる波面収差の発生を抑えるとともに、いわゆる超解像効果により記録媒体上に集光する光スポット径を小さくすることが可能となる。

【0069】

また、前記略6面体をなすビームスプリッタにおいて、4つの三角柱のプリズムの頂角を互いに向き合わせたときに、隣接する三角柱のプリズムの4つの側面間に設けた4つの光学膜のうちの少なくとも1つは光学フィルターの機能を有し、前記光学フィルターの形状は前記三角柱のプリズムの頂角を有する辺と平行であってかつ帯状に遮光または透過率を減少させれば、三角柱のプリズムの先端で光学膜が不連続となっていることによる波面収差の発生をより抑えるとともに、いわゆる超解像効果により記録媒体上に集光する光スポット径をより小さくすることが可能となる。

【0070】

また、前記略6面体をなすビームスプリッタにおいて、前記光学膜はあらかじめ規定された波長のみ透過または反射する波長分離機能を有するとともに、あらかじめ規定された波長により透過または反射領域が変化する開口制限機能を有するようにすれば、ビームスプリッタを出射した後に、対物レンズに入射する光束径を光学膜で制限することができるため、半導体レーザの波長に応じた開口制限

を行うための光学フィルターを用いることなく迷光を大幅に低減することが可能となり、より一層高精度な光学ヘッドを実現できる。

【0071】

また、前記略6面体をなすビームスプリッタにおいて、前記4つの三角柱のプリズムが、ガラス、樹脂または透明なセラミックより構成すれば、入射する光の透過率を高くしつつ、異なる波長の3つの光源の波長分離が可能となる。

【0072】

本発明の光学ヘッドは、互いに波長の異なる3つの光源と、前記光源からの光束を透過または反射するビームスプリッタを有し、前記ビームスプリッタは3つの三角柱のプリズムを有し、略3角柱のプリズムの頂角を含む2面と他の2つの略三角柱のプリズムの底面との間に互いに光学特性が異なる光学膜を配置して光学的に接着することにより略6面体をなすように形成されたものであり、前記光学膜と直交する平面内に前記3つの光源の発光点が位置するように前記3つの光源を配置するように構成したので、ビームスプリッタにより、異なる波長の3つの光源の波長分離が可能となるため、波長を選択するための構成が従来に比べ小型化できるようになり、光学ヘッドおよびディスク記録再生装置の小型薄型化が可能となる。また、ビームスプリッタが1つとなることより組立工数の大幅削減、組立精度、環境安定性の大幅向上により高精度、高信頼性かつ低コストの光学ヘッドおよびディスク記録再生装置を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施の形態1における光学ヘッドの光路の概略図

【図2】

実施の形態1における光学ヘッドの光検出器の概略図

【図3】

実施の形態1における光学ヘッドの波長分離プリズムの概略図

【図4】

実施の形態1における波長分離膜の膜特性の概略図

【図5】

実施の形態 1 における受光素子上の非点収差の概略図

【図 6】

実施の形態 1 における光学ヘッドのフォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号の概略図

【図 7】

実施の形態 1 における波長分離プリズムの構成図

【図 8】

実施の形態 1 における光学ヘッドのコリメートレンズと波長分離プリズムの概略図

【図 9】

実施の形態 1 における光学ヘッドの光学ヘッドのコリメートレンズと波長分離プリズムの概略図

【図 1 0】

実施の形態 1 における光学ヘッドの波長分離プリズムの製造方法の概略図

【図 1 1】

実施の形態 1 における光学ヘッドの波長分離プリズムの概略図

【図 1 2】

実施の形態 1 における波長分離膜の膜特性の概略図

【図 1 3】

実施の形態 1 における光学ヘッドの波長分離プリズムの概略図

【図 1 4】

実施の形態 1 における波長分離膜の膜特性の概略図

【図 1 5】

実施の形態 2 における光学ヘッドの構成図

【図 1 6】

実施の形態 3 における波長分離プリズムの概略図

【図 1 7】

実施の形態 3 における光強度の概念図

【図 1 8】

実施の形態 4 における光学ヘッドの光路の概略図

【図 19】

実施の形態 4 における波長分離プリズムの構成図

【図 20】

実施の形態 4 における波長分離膜の膜特性の概略図

【図 21】

実施の形態 4 における波長分離プリズムの構成および膜特性の概略図

【図 22】

従来例の光学ヘッドの光路の概略図

【図 23】

従来例の光学ヘッドの光検出器の概略図

【図 24】

従来例の光学ヘッドの受光素子上の非点収差の概略図

【図 25】

従来例の光学ヘッドの波長分離膜の膜特性の概略図

【図 26】

従来例の光学ヘッドのフォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号の概略図

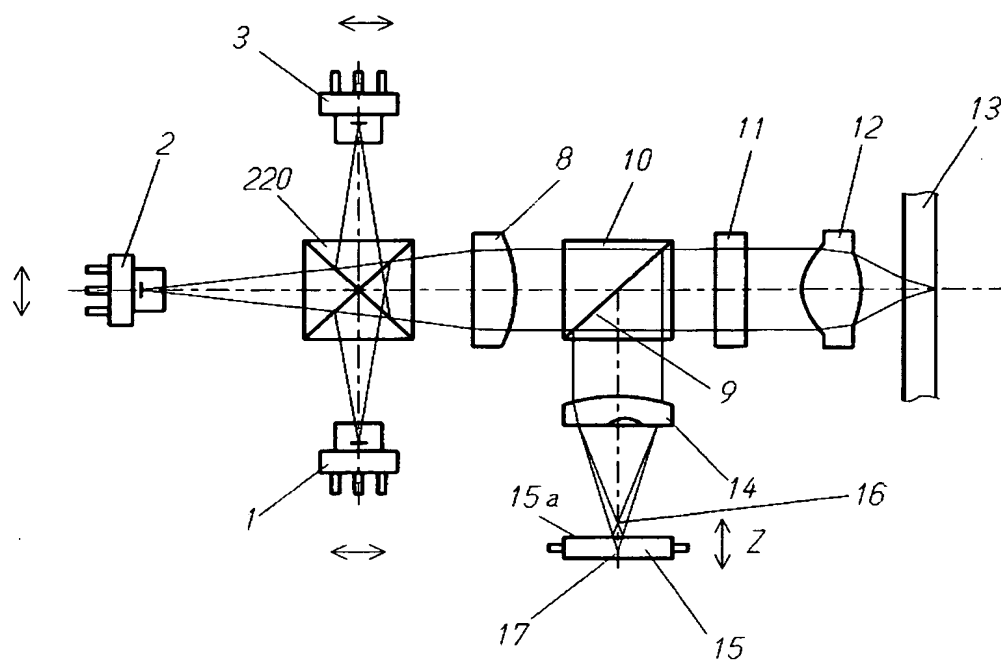
【符号の説明】

- 1, 2, 3 半導体レーザー
- 4 波長分離膜
- 5 プリズム
- 6 波長分離膜
- 7 プリズム
- 8 コリメートレンズ
- 9 偏向分離膜
- 10 偏光ビームスプリッタ
- 11 $\lambda/4$ 板
- 12 対物レンズ

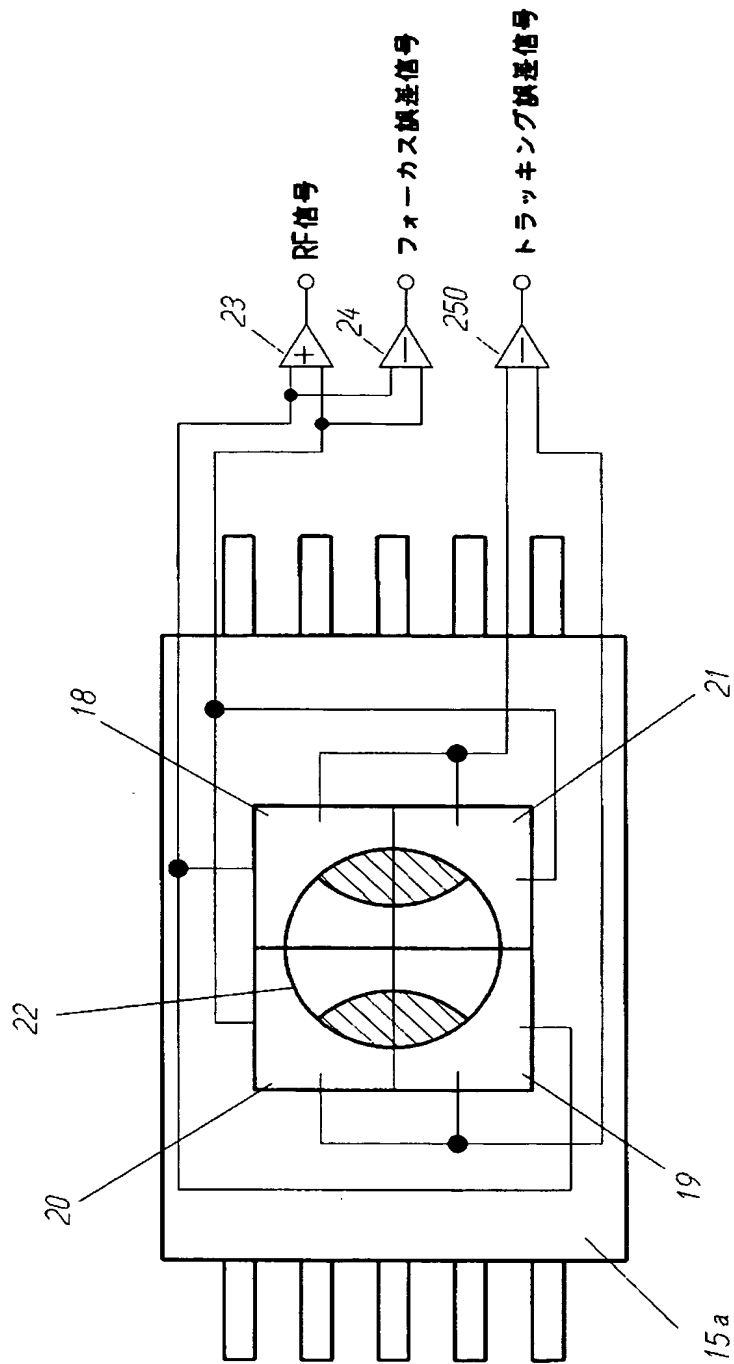
- 1 3 情報記録媒体
- 1 4 検出レンズ
- 1 5 光検出器
- 1 5 a 受光面
- 1 6 前側焦点
- 1 7 後側焦点
- 1 8, 1 9, 2 0, 2 1 受光領域
- 2 3 加算器
- 2 4, 2 5 0 減算器
- 2 5, 2 6, 2 7, 2 8 三角プリズム
- 2 9, 3 0, 3 1, 3 2 波長分離膜
- 3 3 光学フィルター
- 3 4, 3 5, 3 6 反射膜
- 3 7, 3 8, 3 9 三角プリズム
- 4 0, 4 1 波長分離膜
- 2 2 0 波長分離プリズム

【書類名】 図面

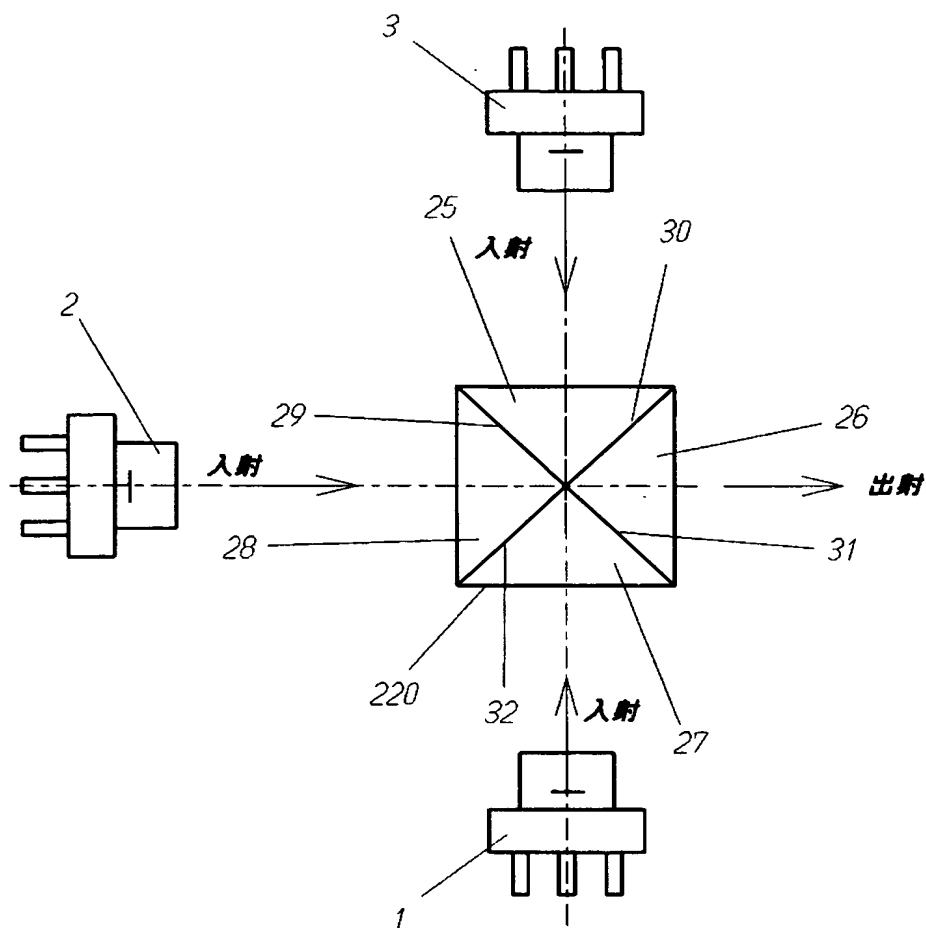
【図 1】



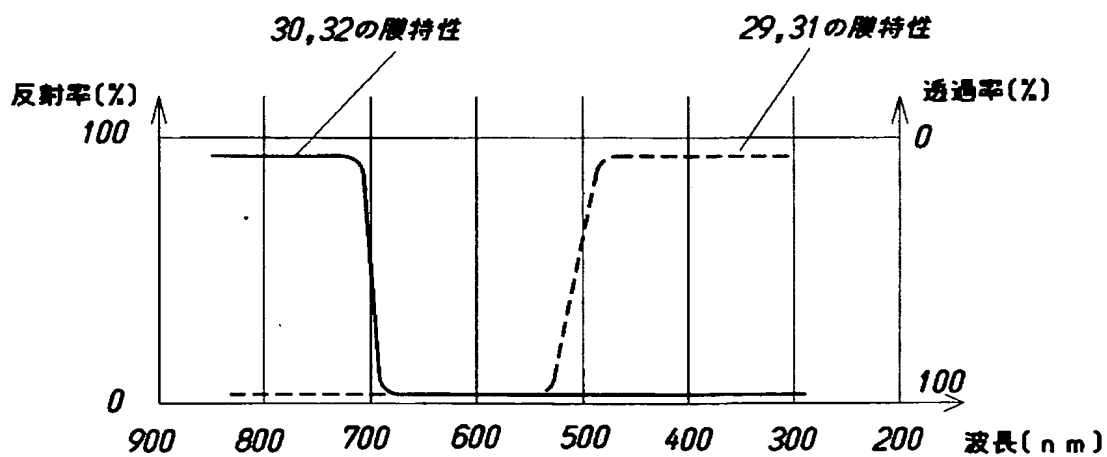
【図 2】



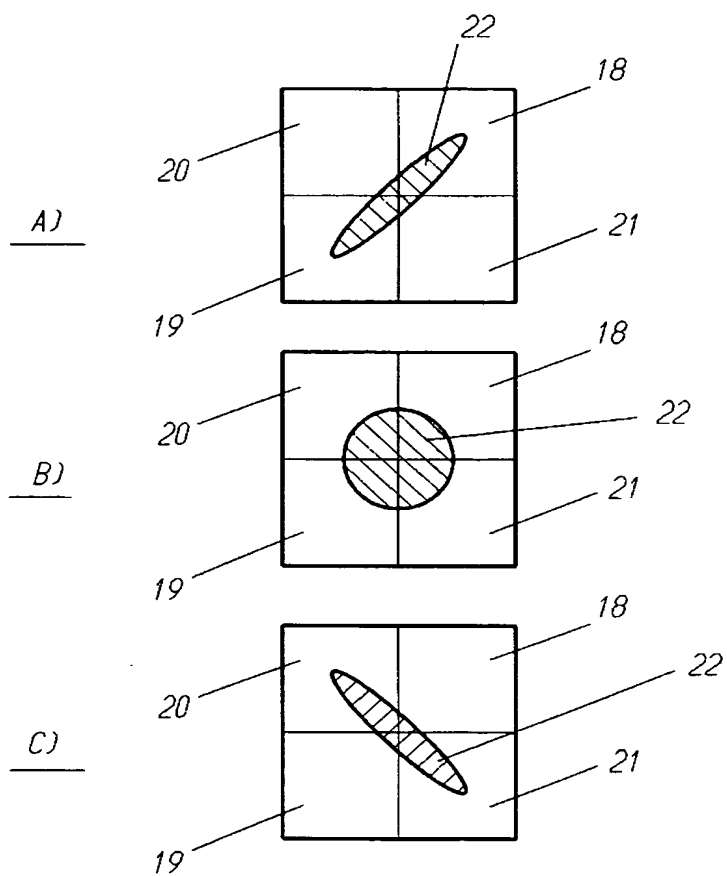
【図 3】



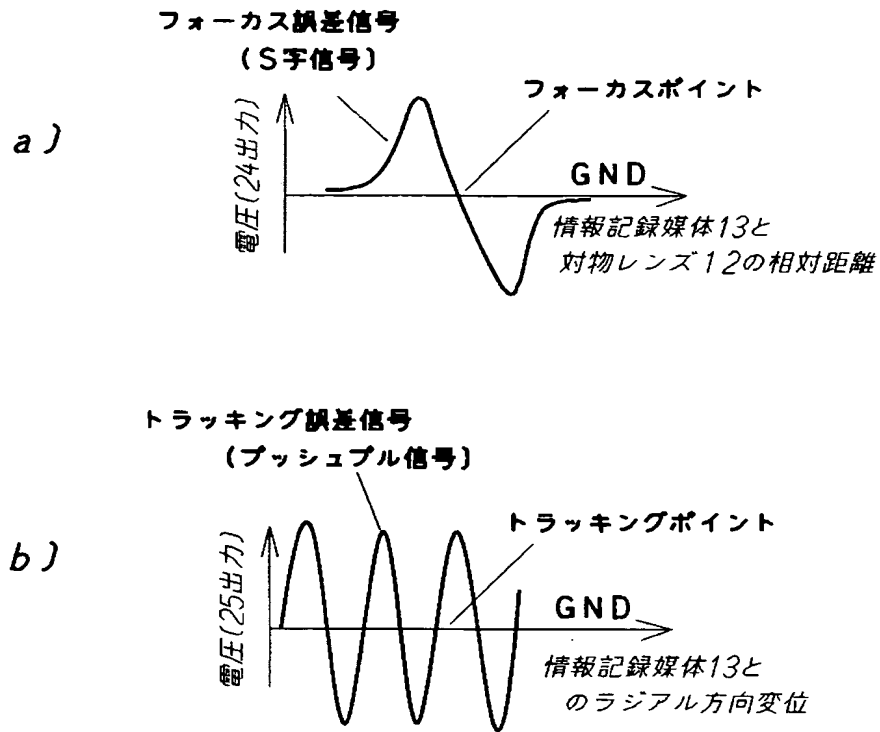
【図 4】



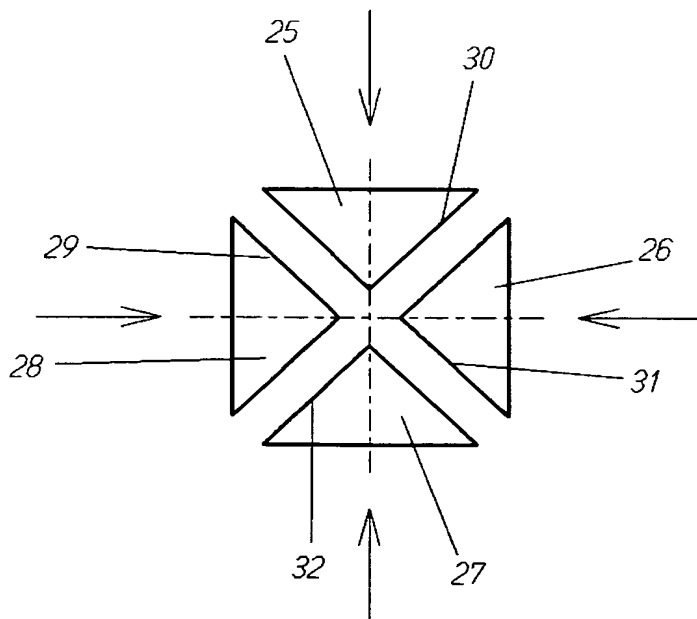
【図 5】



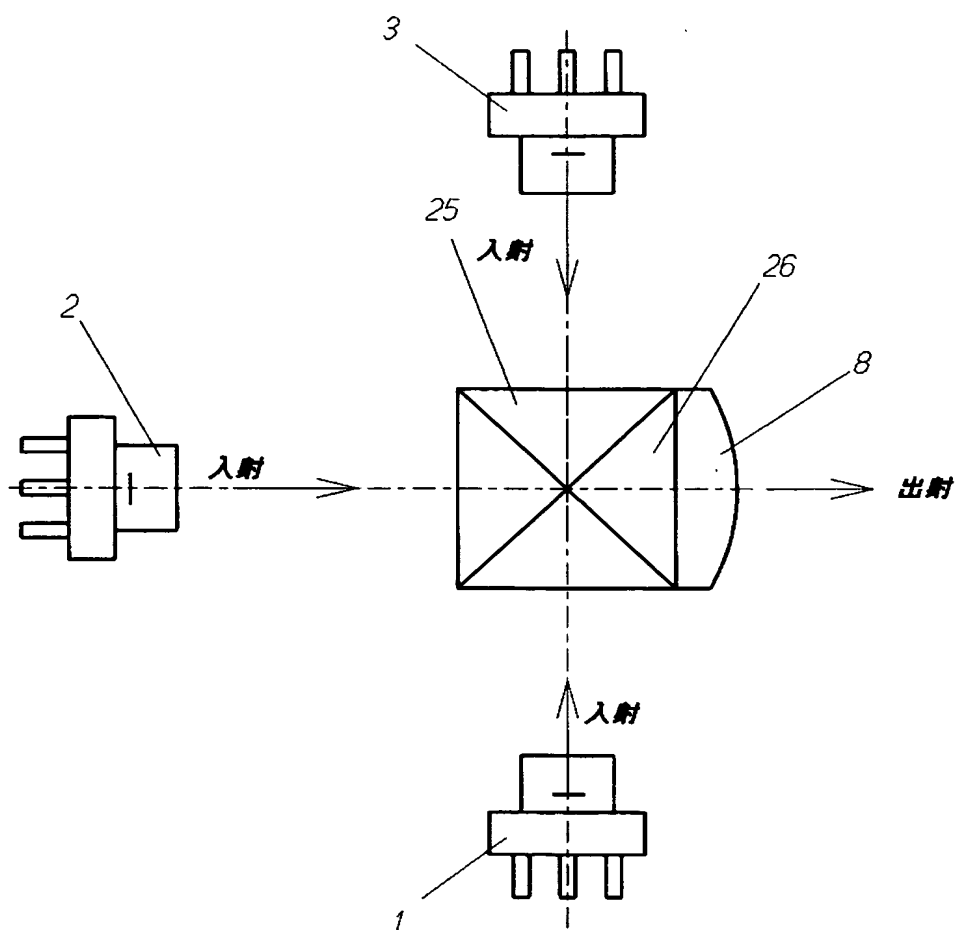
【図 6】



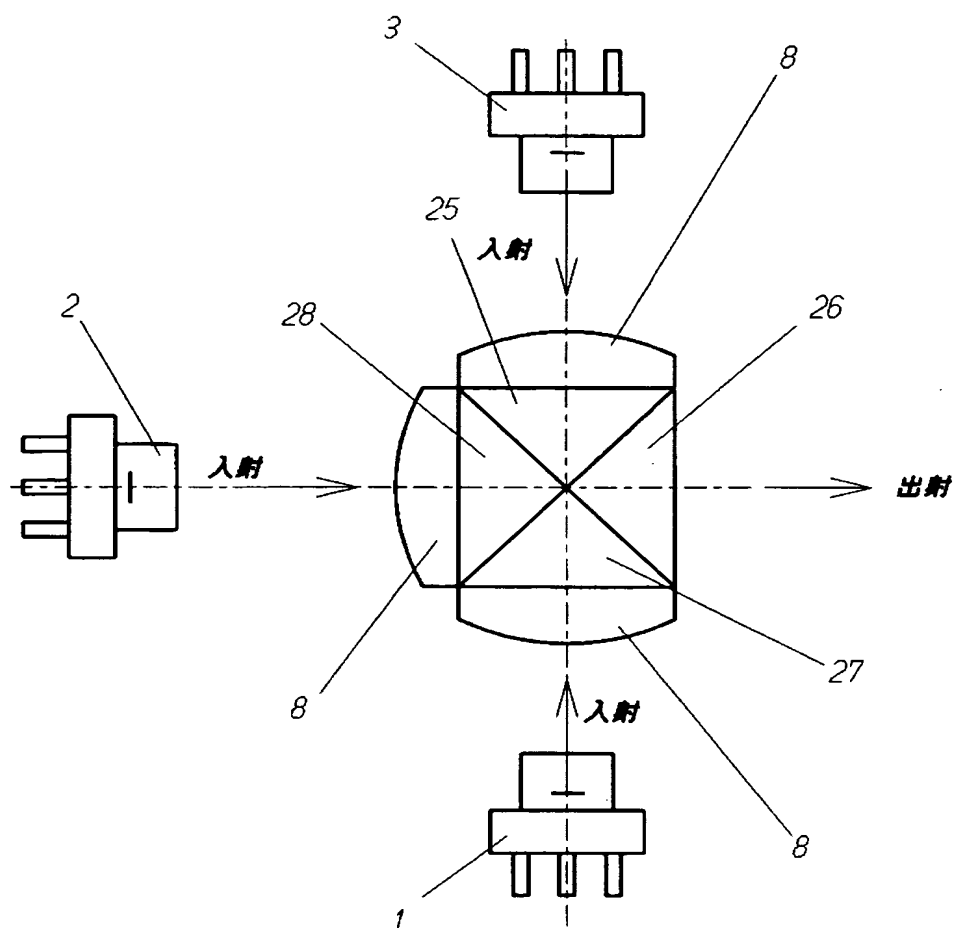
【図 7】



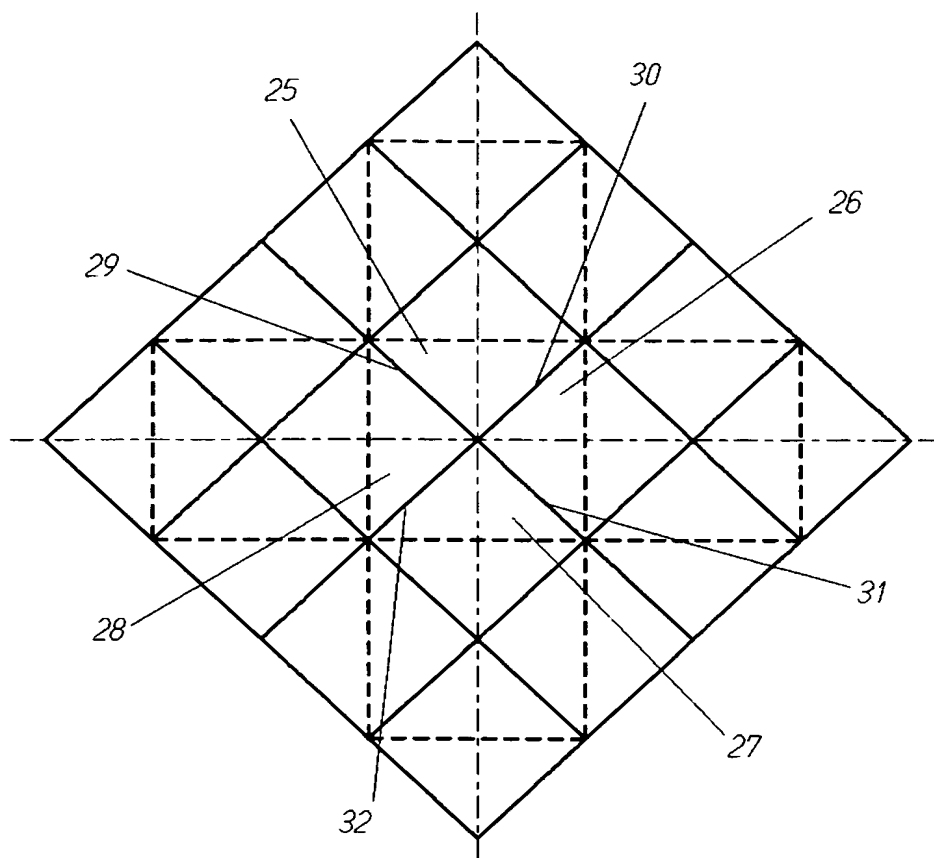
【図 8】



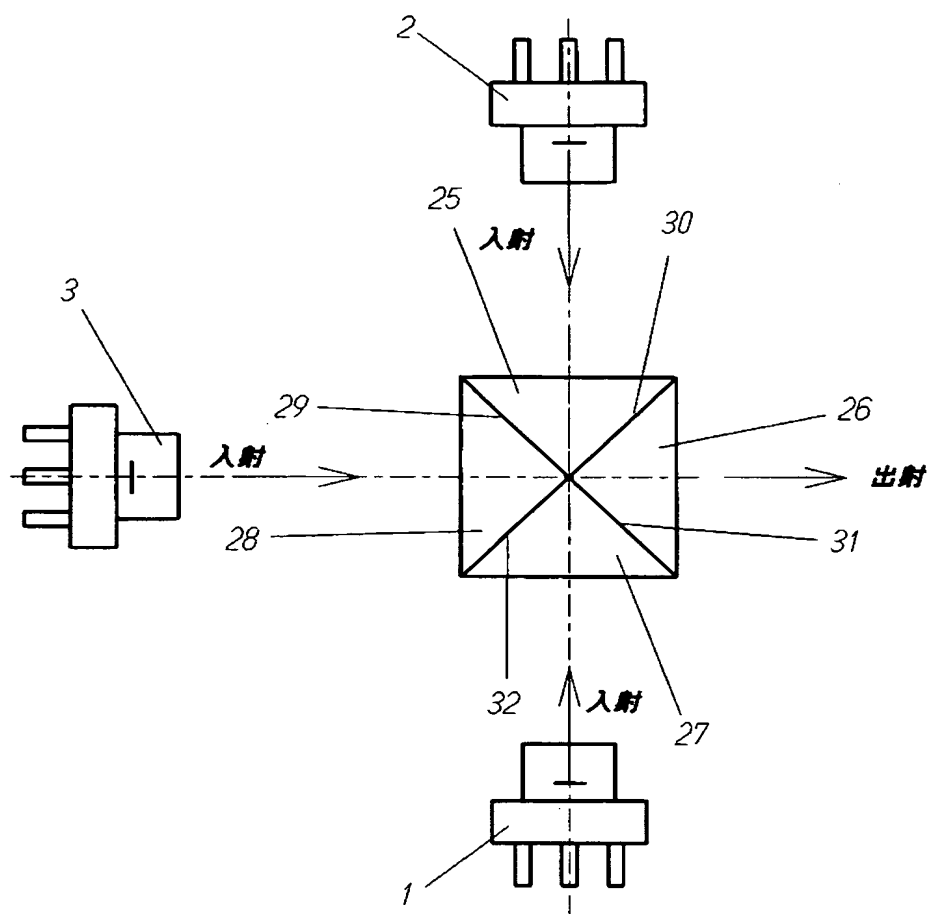
【図 9】



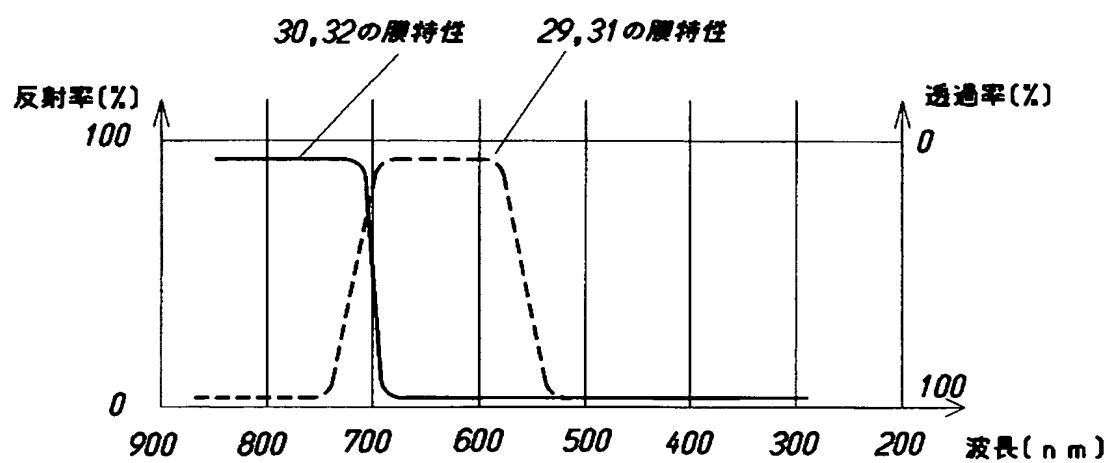
【図 10】



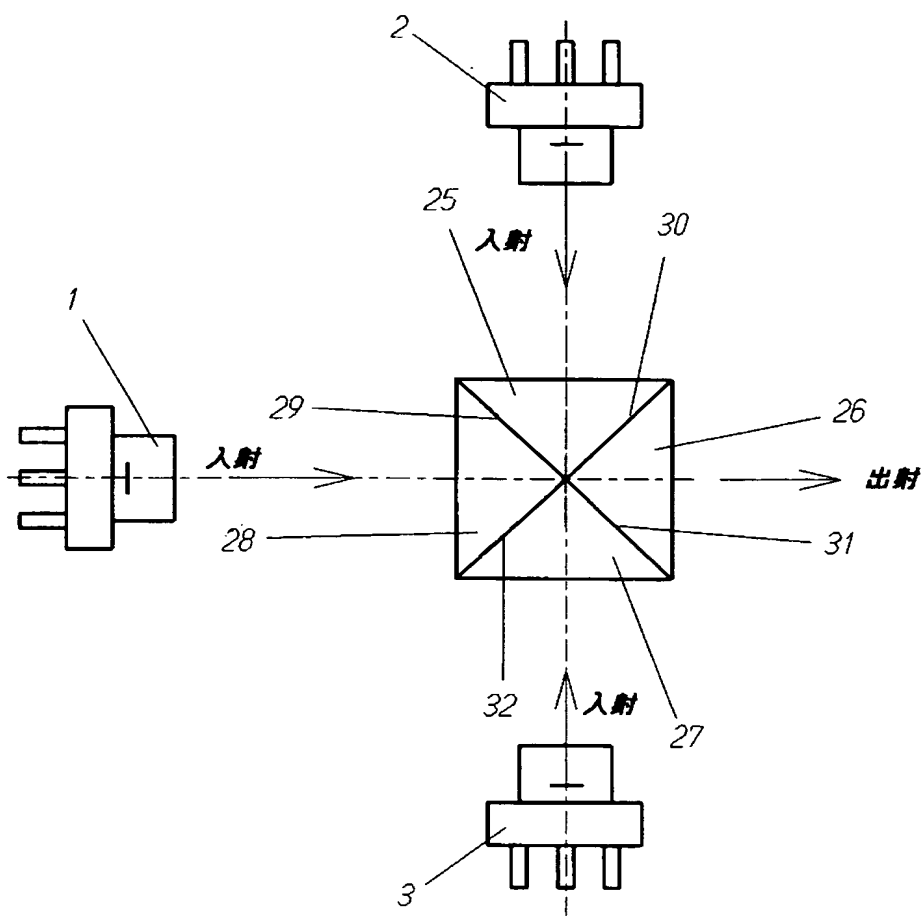
【図 1 1】



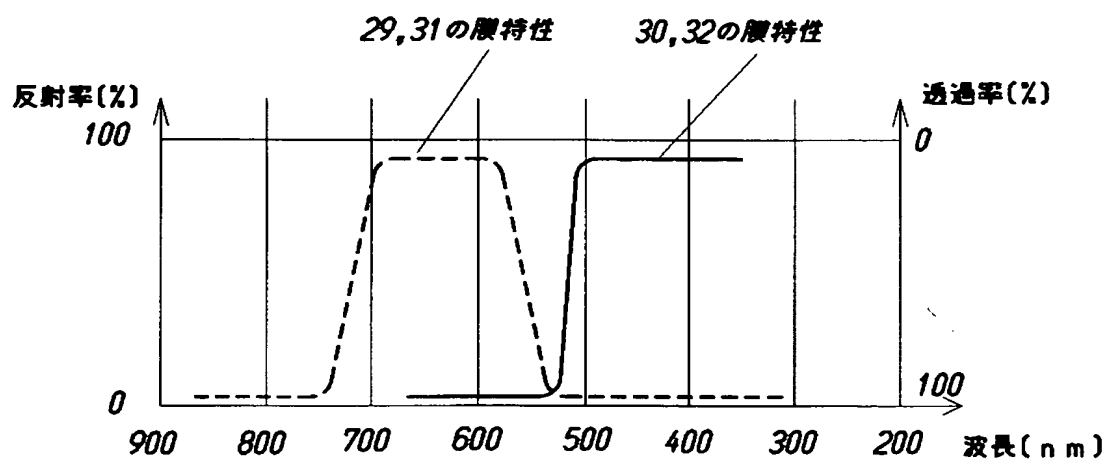
【図 1 2】



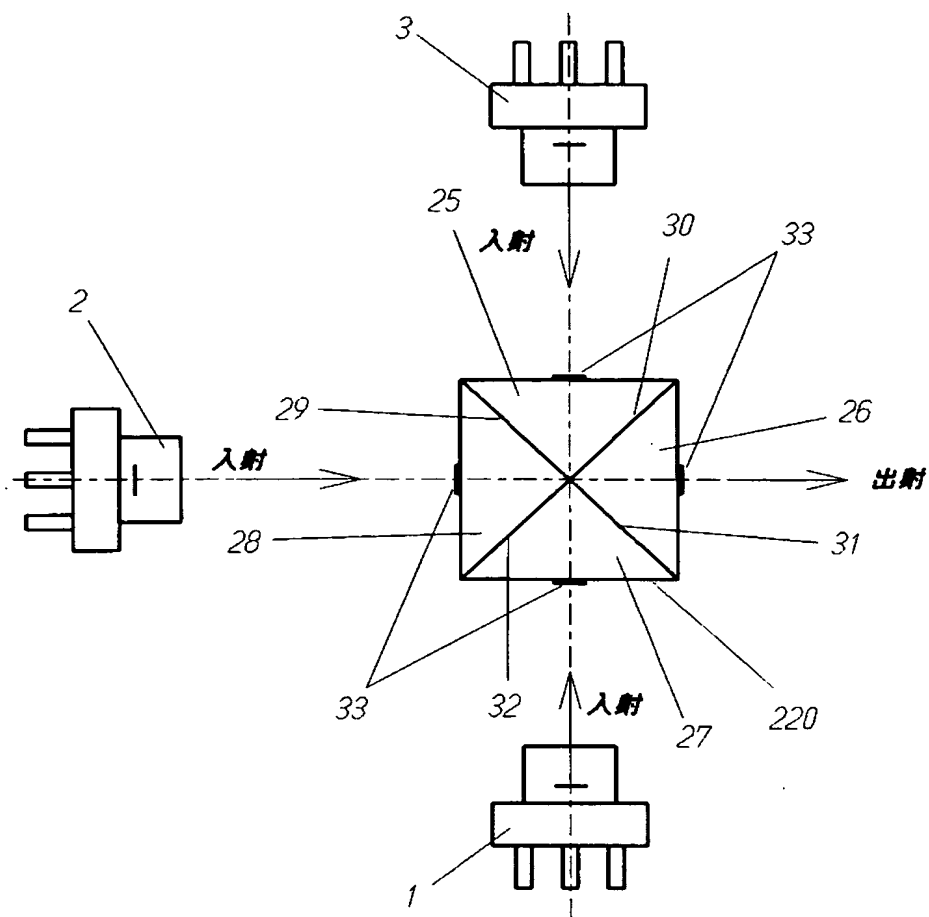
【図 13】



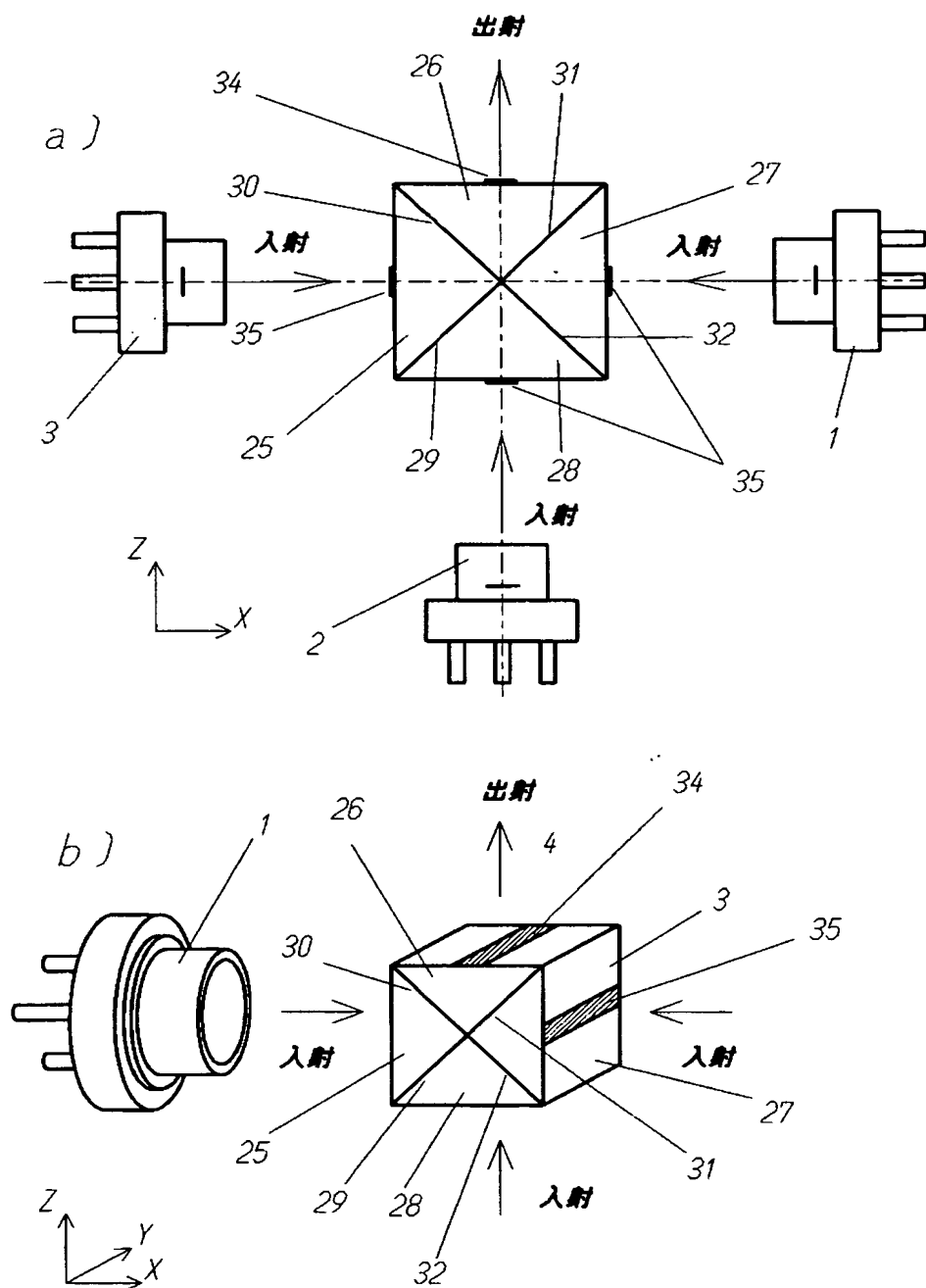
【図 14】



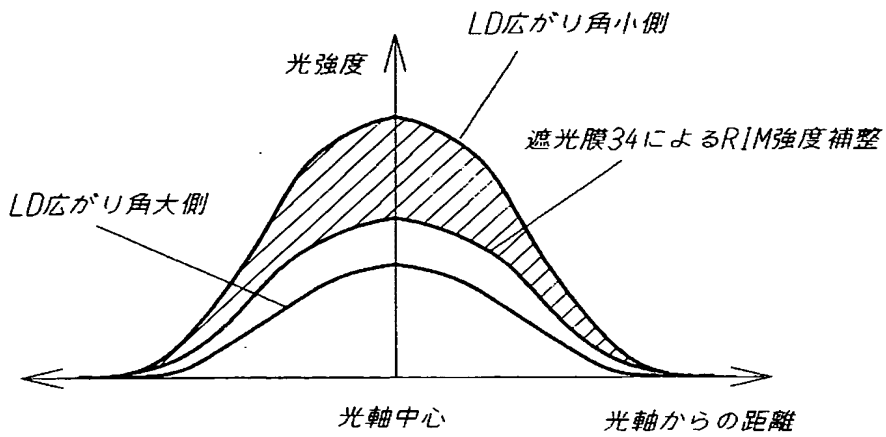
【図 15】



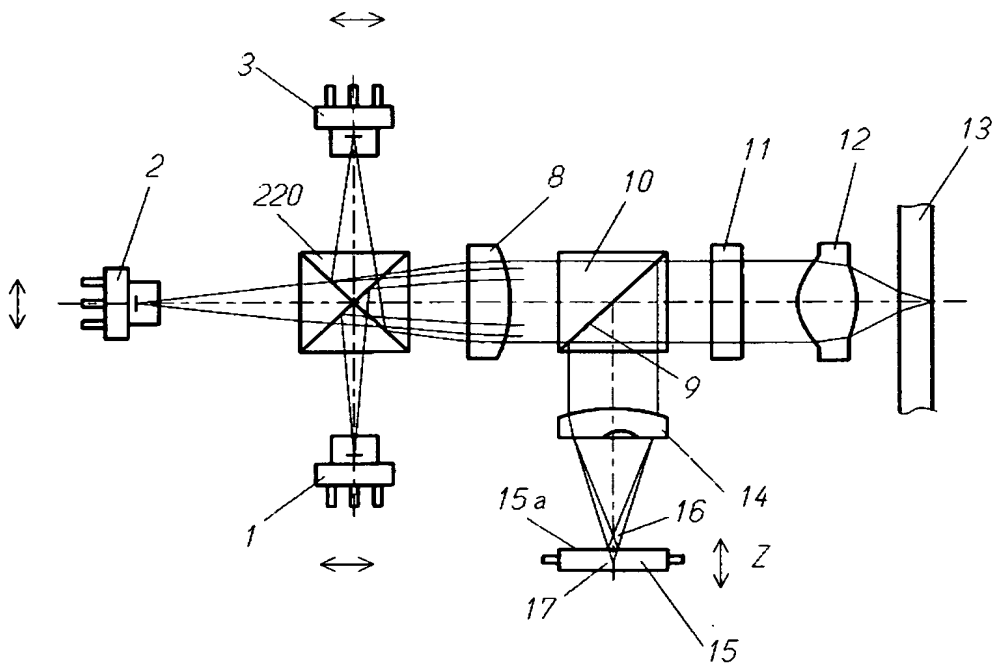
【図 16】



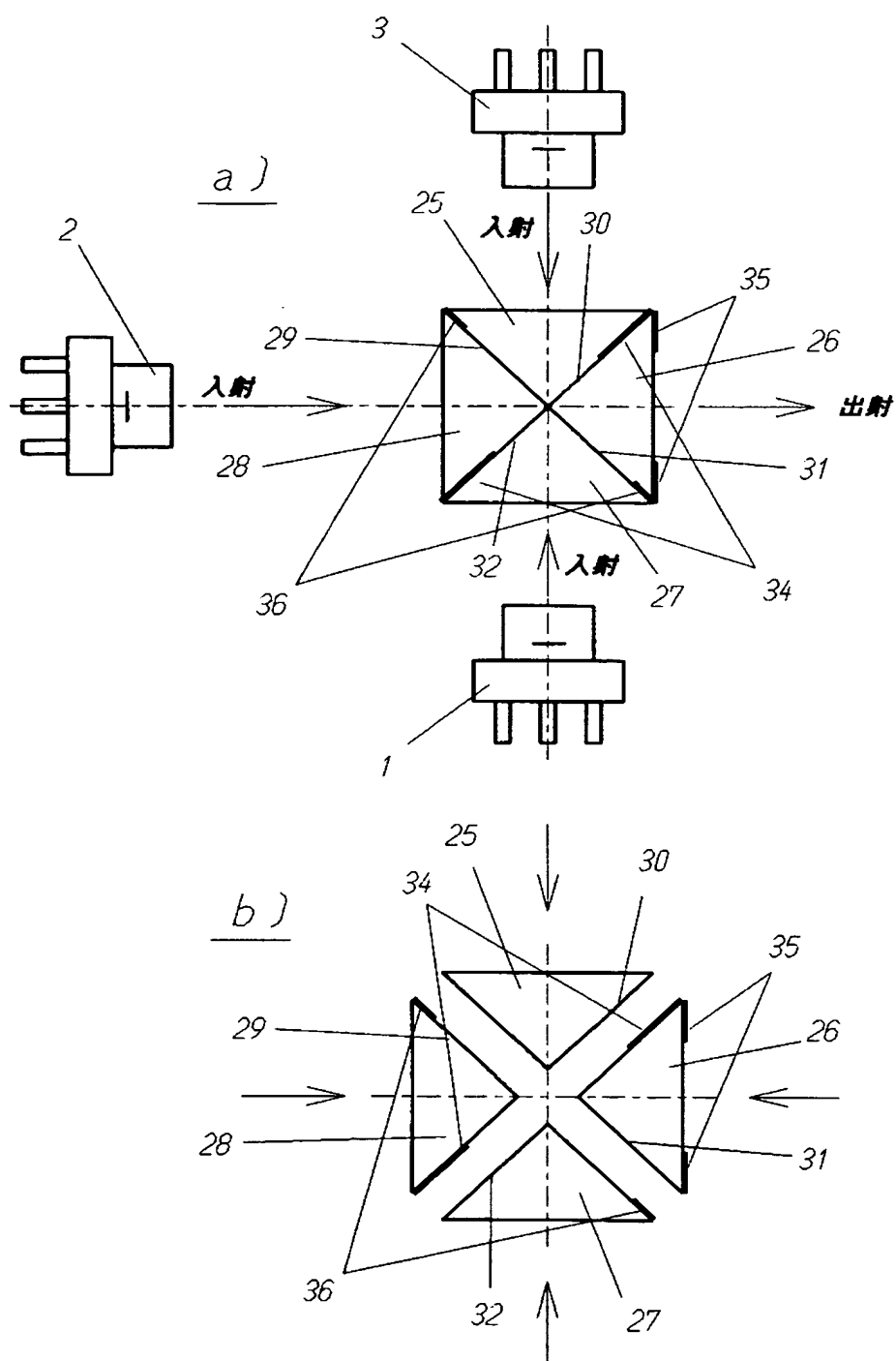
【図 17】



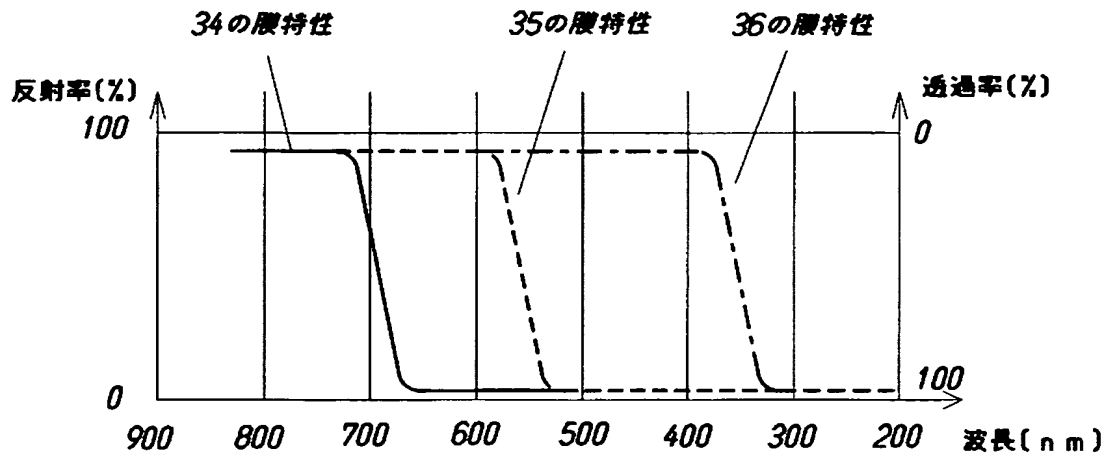
【図 18】



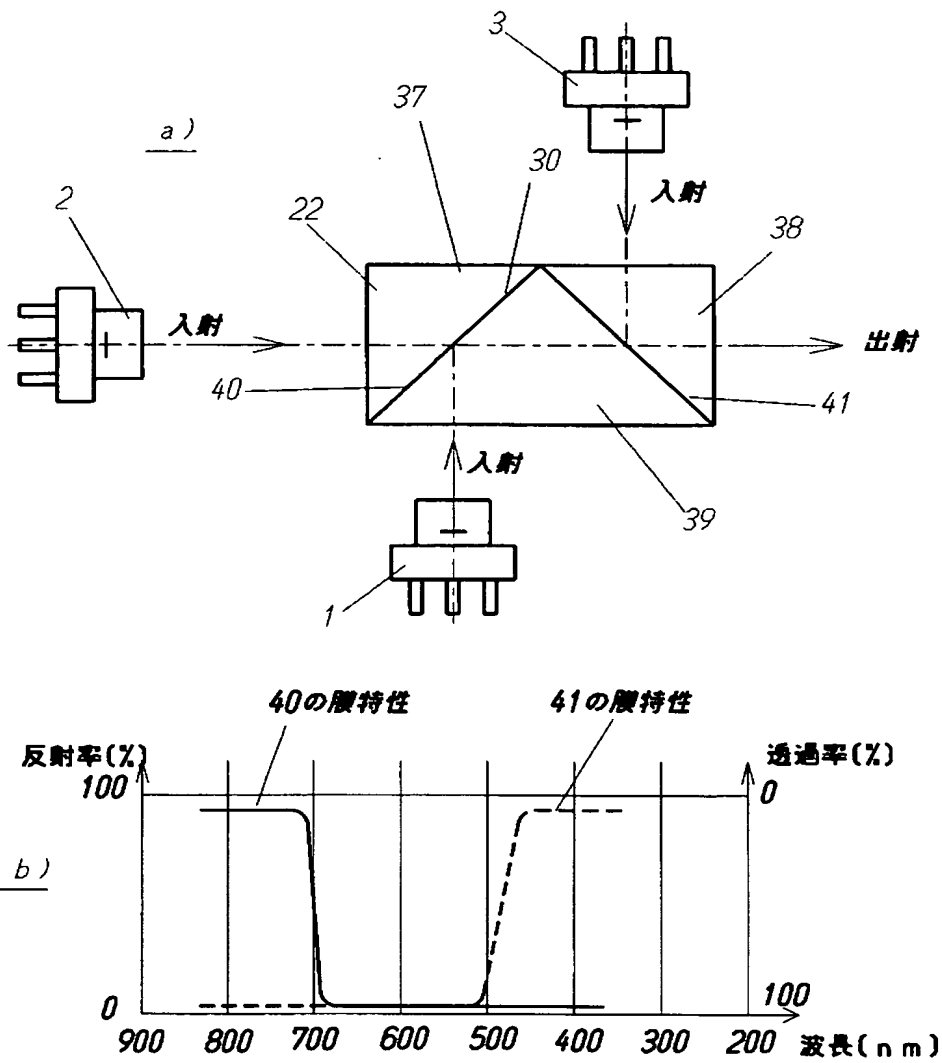
【図 19】



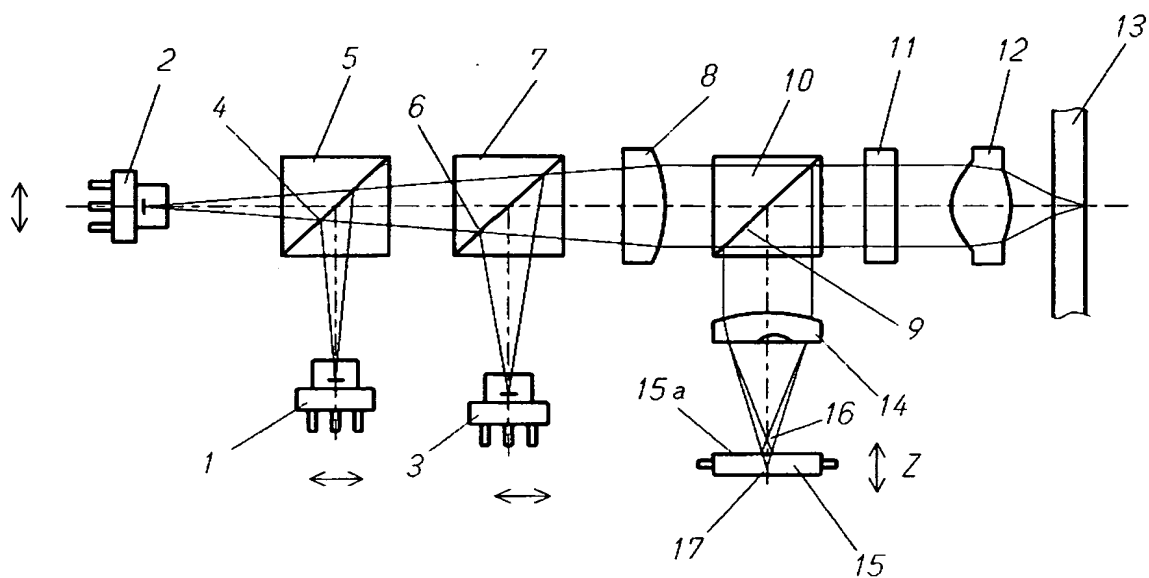
【図 20】



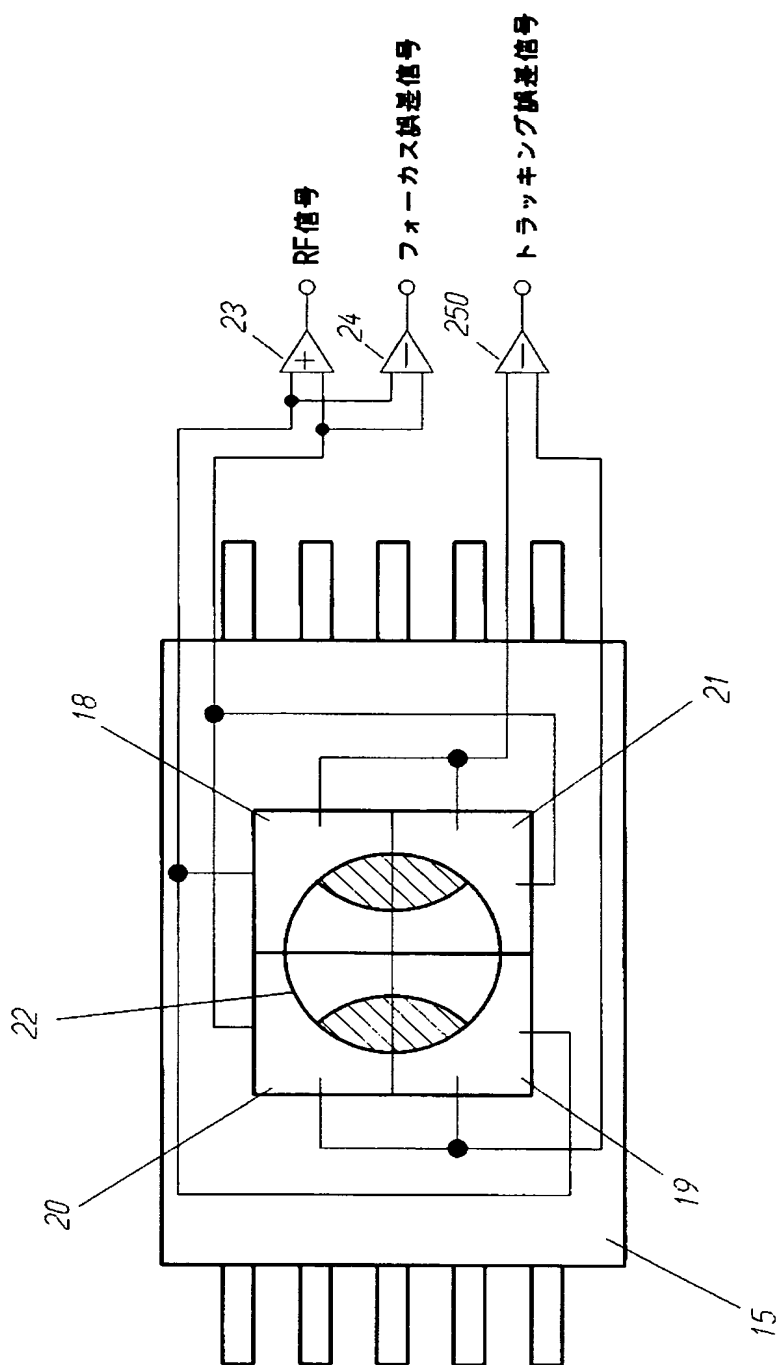
【図 2 1】



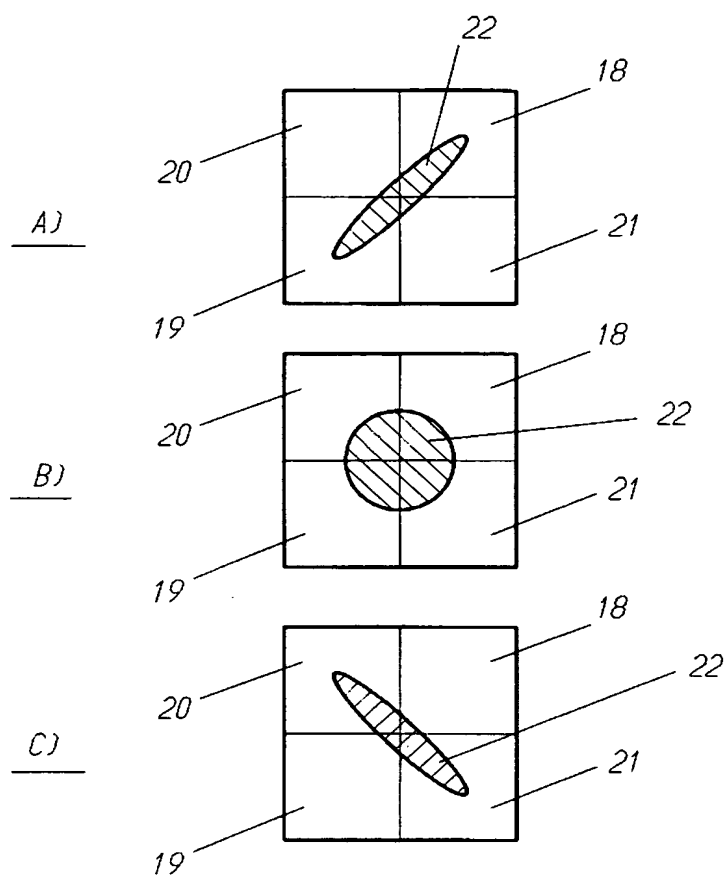
【図 22】



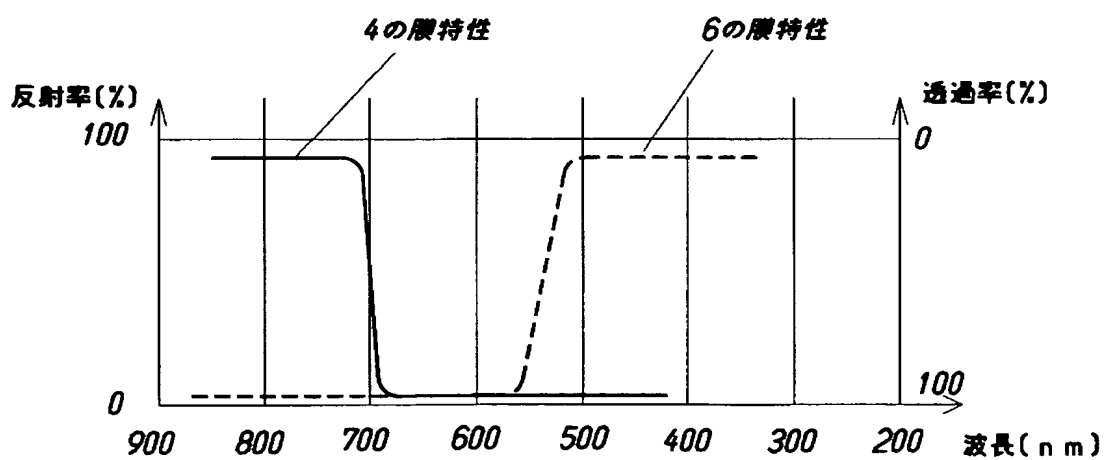
【図 23】



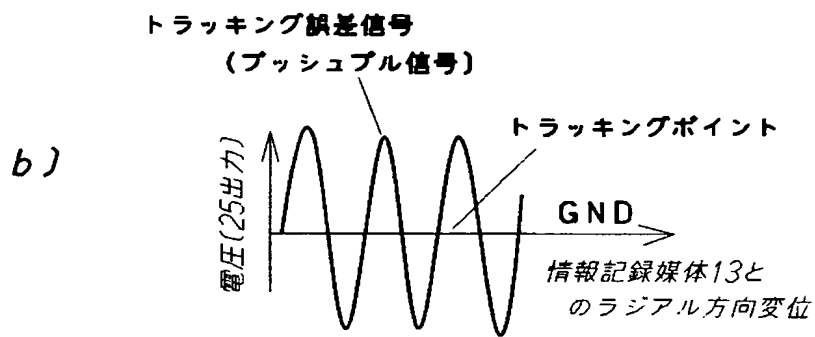
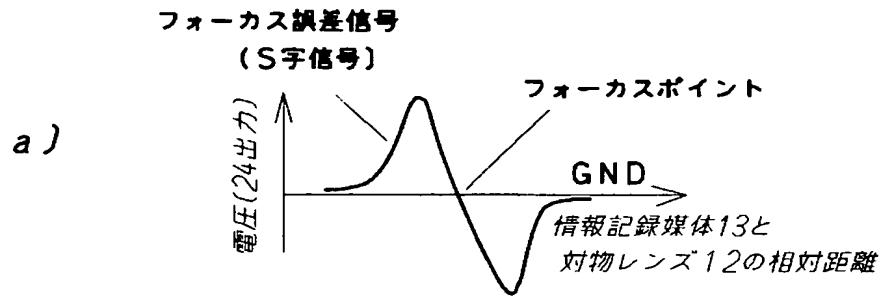
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 波長分離機能を有するプリズム 5 と 7 が 2 つになるため、光学ヘッドを小型薄型化できない。

【解決手段】 互いに波長の異なる 3 つの光源と、前記光源からの光束を透過または反射するビームスプリッタを有し、前記ビームスプリッタは 4 つの 3 角柱の頂角を互いに向き合わせて前記三角柱の頂角を含む 2 つの面を光学的に接着して形成された略 6 面体であり、前記ビームスプリッタの略 6 面体の対角線であって互いに交差する 4 つの面に反射膜または透過膜を有し、前記光源は前記ビームスプリッタの略 6 面体の対角線であって互いに交差する 4 つの面と直交する平面内に配置されることを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 0 9 5 6

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社